Rocznik VIII. Tarnów, 1 maja 1887. **Nr. 8.**

PRZYRODNIK.

Dwutygodnik popularny

poświęcony naukom przyrodniczym.

Wychodzi w Tarnowie. — Prenumerata miejscowa wynosi: rocznie 2 złr. 40 ct. — półrocznie 1 złr. 30 c kwartalnie 70 ct. — na prowincyi: rocznie 2 złr. 70 ct. półrocznie 1 złr. 45 ct. kwartalnie 80 ct. w Królestwie rocznie 3 rsb, półrocznie 1 r. 60 kop. W Poznańskiem 6 marek, półrocznie 3 m.
Przedpłatę przyjmuje drukarnia **Józefa Pisza**, w Tarnowie, Plac katedralny l. 6.

Czas odnowić prenumeratę i wyrównać zaległości!

O powstaniu skał glebę tworzących,

przez Kolbuszowskiego.

(Ciąg dalszy).

W podaniach też wszystkich prawie ludów, znachodzimy ślady o wierze w istnienie wiecznej wiosny na ziemi.

Przez ciąg niezmiernego okresu stygła ziemia stopniowo, a dzisiejsza jej wewnętrzna ciepłota jest tylko resztką potężnego ciepła niegdyś ją ogrzewającego. Zewnętrzne jej cząstki ostygły i stwardniały, ale jako złe przewodniki ciepła przepuszczają je z wnętrza w przestrzeń bardzo powoli; dlatego też pomimo wysokiej temperatury wnętrza, nie czujemy jej wcale na powierzchni. Aby kwestyę tę zrozumieć, przypuśćmy, że patrzymy na wulkan podczas wybuchu, kiedy roztopiona lawa płynie po jego stokach. Strumień jej z początku rozpalony do białości, żarzy się tak gwałtownie, że oczy nasze blasku jego znieść nie mogą. Ale w odległości nie wielu łokci poniżej tego punktu, z którego początek swój bierze, strumień ten zaczyna czerwonawą przybierać barwę z ciemniejszym coraz i mniej jaskrawym odcieniem, jak węgiel rozżarzony — a jednocześnie powierzchnia lawy stygnie i krzepnie tak szybko, że po kilku dniach stanąć na niej można,

jakkolwiek o stopę głębiej, jest ona jeszcze rozpaloną do czerwoności. Po jakim dziesiątku lat odwiedziwszy ten strumień, powierzchnię jego znajdziemy zupełnie już zimną, wyglądającą niby wzburzone morze, najeżone czarnymi skał bryłami — a jednak wnętrze masy będzie wciąż gorące. Nawet w ostygłym strumieniu możemy napotkać szpary, z których się wyrywają kłęby tak gorącej pary, że rękę silnie oparzyć mogą [1]). Jeżeli więc strumień ławy wymaga tak długiego czasu do wystygnięcia zupełnego, to łatwo pojąć dlaczego ogromna masa naszego globu we wnętrzu, wciąż jeszcze bardzo wysoką posiada ciepłotę, i ile to tysięcy a nawet milionów wieków potrzeba było, aby ziemia do tego stopnia, w jakim się dziś znajduje, ostygła.

Jak niezmiernym był ten okres czasu, możemy poznać z niektórych spostrzeżeń astronomicznych, a dalej i z obliczeń, które Fourier (Théorie de la chaleur) Brogniart, Bischof i inni poczynili. Według Fourier'a zmniejszenie się ciepłoty od Aleksandra Wielkiego macedońskiego, aż do naszych czasów nie wynosi więcej jak jednę dwieście ośmdziesiąt ósmą część jednego stopnia Celsiusza.

Przy wybrzeżach duńskich od strony morza bałtyckiego, musiała dawniej średnia ciepłota dochodzić do 22°R., bo znaleziono tu ławy koralowe. Korale potrzebują tej ciepłoty 22°R. do normalnego rozwoju, a więc musiały i tu mieć dla siebie potrzebne ciepło. Obecnie średnia ciepłota wybrzeży duńskich od strony Bałtyku wynosi 8°R.

Bischof obliczył, że potrzeba 1,292.000 lat, aby ziemia straciła tyle własnego ciepła, żeby jej temperatura spadła z 22 na 8°R. Credner (Elemente der Geologie str. 198—200) wypowiada bardzo interesujące spostrzeżenia, aby dać pojęcie o idei niezmierności geologicznych okresów czasu.

Wnioski, jakie ten badacz stawia na podstawie budowli koralów i pokładów węgla, na podstawie wolnego posuwania się wodospadu Niagary do jeziora Eryjskiego, rzeczywiście mogą nas w wielkie zdumienie wprowadzić.

Lecz wróćmy do naszego założenia, do wyjaśnienia, w jaki sposób utworzyły się skały glebę tworzące. Z żalem wyznać musimy, że o skałach, które pierwszą stałą skorupę ziemi utworzyły, bardzo mało co powiedzieć jesteśmy w stanie. Być może, że najniższe pokłady gnejsu laurentyjskiej formacyi utworzyły

---

[1]) Jurkiewicz: „Początki Geologii".

pierwszą powłokę ziemi, i że na tej fundamentalnej formacyi, spoczywają wszystkie następne, i musiała taż zawierać wszystkie materye, które w późniejszych formacyach napotykamy, gdyż te z tamtych powstały. Nie możemy naturalnie tu brać w rachubę substancyj, które z mas wybuchowych pochodzą.

Skorupa ziemi, która przybierając ciągle na grubości, obejmowała zimniejszymi coraz ramiony żarzące się jądro ziemi, podczas najrozmaitszych faz rozwoju naszego planety, poprzerywana była przez masy, które z wnętrza ziemi wybuchały. Wiemy, że jeszcze dzisiaj zieją wulkany ognistymi masami lawy, co i pierwej także się działo, a teraz rzeczywiście nader jest trudno dawniejsze masy wybuchowe, jako takie rozpoznać. Pewne ogólne cechy, które niektóre granity, bazaltowe i trachitowe skały charakteryzują, służą nam jako wystarczające ogólne kryteryum dla rozpoznania ogniowego mas początku [1]). Skały ogniowe nie tworzą żadnych warstw, lecz przedzierają się przez inne skały; nie zawierają w sobie żadnych cząstek organicznych i t. d.

Gdy zwrócimy następnie uwagę na powstanie formacyj osadowych czyli napływowych, to musimy przytoczyć niektóre okoliczności, które się do ukształtowania skorupy ziemskiej przyczyniły.

Powierzchnia naszego globu nie jest płaską, lecz góry i pagórki, doliny i równiny ciągle wzajemnie się przemieniają. Również i dno morskie nie przedstawia nam płaskiej powierzchni. Pomiary głębokości morza wskazują, że dno morskie w swem ukształtowaniu podobne pokazuje nierówności jak i powierzchnia lądu stałego. Bez wątpienia więc posiadała powierzchnia ziemi już za czasów pierwotnych okresów geologicznych całkiem podobny charakter, jak za dni dzisiejszych [2]).

Trzy są przyczyny, które te rozmaitości terenu na powierzchni ziemskiej spowodowały. Po pierwsze nagłe wznoszenie się mas wybuchowych, następnie ta okoliczność, że powierzchnia kuli ziemskiej podczas różnych okresów geologicznych od czasu do czasu ulegała jużto podniesieniom, w skutek których pewne części

---

[1]) Niektórzy uczeni twierdzą n. p., że gips swój początek zawdzięcza ogniowi, podczas gdy inni uważają go za osad z wody wydzielony.

[2]) Nie trzeba pod tem rozumieć, aby już za najdawniejszych czasów na powierzchni ziemi te wyniosłości i doliny się znajdowały, które obecnie napotykamy, lecz że już za najpierwszych okresów powierzchnia ziemi nie była równą lecz poprzerywaną dołami i górami.

dna morskiego w stały ląd się zamieniały, jużto zniżeniom, które wytworzyły z lądów dno morskie, wreszcie i działanie wody najważniejszą odgrywa tu rolę.

Już za czasów, których dzieje pisemne zabytki nam podają, pokazywały się nagle pojedyncze wzniesienia, szczególniej na wulkanach, lub też jedne wyspy z toni morskich nagle wynurzały się, inne zaś znowu wśród głębin morskich znikały.

Więcej jednak znaczenia dla nas mają powolne przemiany terenu. Ląd stały szwedzki wznosi się jeszcze ciągle teraz, — i wzniesienie to w ciągu jednego stulecia wynosi trzy stopy; inne zaś kraje zniżają się coraz więcej i więcej. Na niektórych miejscach pobrzeży grenlandzkich możemy dostrzec przy niskim stanie wody szczątki dawnych mieszkań ludzkich, leżace pod poziomem wody, a przecież ludzie mieszkań tych pod wodą nie budowali. Dalej odkryto las podziemny pod łożyskiem Tamizy nieopodal miejscowości Chewy Garden Pier w pobliżu Londynu. Las ten składał się z dębów, olch i wierzb, które aż dotąd zachowały swe własności wegetabiliczne. Przy kopaniu torfu we wsi Rogowo w W. K. Poznańskiem dokopano się zapadłego boru. Niektóre pnie dębowe, 80 stóp długie, miały 3·4 stopy średnicy. Na wybrzeżach Szkocyi, Francyi i Danii napotkano pełno zatopionych lasów, co prowadzi do wniosku, że tam także powierzchnia ziemi się obniżyła, bo przecież nie możemy przypuszczać, aby drzewa te mogły wzrastać w warunkach, w jakich je obecnie widzimy. Leszczyna, brzoza, olcha i dąb, które w zatopionych lasach głównie znajdujemy, obumarłyby stanowczo, gdyby korzenie ich i pnie ustawicznie w morzu się kąpały. Nie widzimy nigdzie, aby drzewa te obecnie rosły pod poziomem morskiego przypływu i nie możemy przypuszczać, aby i kiedyś tak było. Zatopione lasy więc są dowodem obniżania się powierzchni ziemi. Wybrzeża Dalmacyi, północne Niemcy i Holandya podług spostrzeżeń czynionych jeszcze teraz ciągłemu ulegają zniżeniu. U nas pięknym dowodem podnoszenia się powierzchni ziemi są „Karpaty żółkiewskie“.

Trzecim najważniejszym czynnikiem jest woda. Wulkanizm wznosi lub obniża powierzchnię ziemi, a woda ją niweluje.

Pierwotnie, gdy jeszcze glob nasz znajdował się w stanie gazowym, istniały tylko pierwiastki wody wód (H) i tlen (O); gdy jednak następnie nastąpiło oziębienie i siły chemiczne czynność swą rozpoczęły, utworzyła się z tych pierwiastków woda (H_2O), która jako para unosiła się w atmosferze otaczającej ziemię. **W** dalszym rozwoju, gdy już utworzoną została pierwsza

cienka skorupa i przez promieniowanie obniżyła się ciepłota globu tak, że mógł się utworzyć pierwszy obłok i deszcz spadł na ziemię, to wywołał on ogromną burzę. Woda spadłszy na ogrzaną jeszcze w wysokim stopniu skorupę, zamieniając się szybko w parę, odciągała skorupie ciepło potrzebne jej do zamiany w parę, a wzniósłszy się w atmosferę, po stracie ciepła znowu jako deszcz spadała; proces ten trwał tak długo, póki równowaga nie nastąpiła i woda stale na powierzchni ziemi nie osiadła. Od tej chwili zaczęła się czynność wody. Woda ta zawierała w rozczynie kwas solny (HCl) kwas siarkowy $\left(\begin{array}{c|c} SO & O_2 \\ H_2 & \end{array}\right)$ i kwas węglowy (CO_2), działała więc silnie chemicznie, i mechanicznie, jedne skały niszcząc, a drugie ukształcając. Działanie to odbywa jeszcze ciągle teraz na każdem miejscu, i oba sposoby działania wspierają się wzajemnie. Działanie chemiczne polega na tem, że woda tworząc związki z minerałami rozkrusza je, a działając mechanicznie przez wzrost fal, unosi przez działanie chemiczne rozkruszone drobne cząstki skał, i wydzielając je na innem miejscu, tworzy pokłady napływowe na powierzchni naszego globu bardzo obfite.

Te wyżej przytoczone przyczyny, które spowodowały te nierówności na powierzchni kuli ziemskiej, mają ważną doniosłość dla wyjaśnienia utworzenia się osadowych czyli napływowych formacyj. Skały ciągle ulegają procesowi zwietrzenia, który je zwolna niszczy i rozkrusza, mechaniczne i chemiczne siły osłabiają spójność zbitej masy, a z drugiej strony znów inne przyczyny zamieniają wody oceanów w parę wodną. Ta następnie przy obniżeniu temperatury zgęszcza się i w postaci opadów atmosferycznych styka się znów bezpośrednio z powierzchnią ziemi. Woda jednak nie zatrzymuje się na wysoko położonych punktach, lecz szuka rozlicznych dróg do dostania się w głąb ziemi. Po gwałtownych deszczach w górach, każdy parów zamienia się w szumiący potok, a każdy potok rzuca się ze szczytów w dolinę, unosząc ze sobą liczne okruchy i odłamy skał. Nie można wtedy dojrzeć unoszonych kamieni na dnie strumyka, ale podsłuchać je można. Ostry chrobot, od czasu do czasu słyszeć się dający w wodzie, pochodzi od uderzania się o siebie kamieni, spienioną unoszonych wodą. Trą się one jeden o drugi i tym sposobem krawędzie ich i kąty muszą się zaokrąglać, ich ściany wygładzać, gdy tymczasem one same gładzą skały łożyska, po którem są niesione. Ocieranie się i gładzenie trwa ciągle dalej, dopóki nie zostaną mniej więcej zaokrąglone i nakoniec w żwir

zamienione. Otoczony kamyk posuwa się łatwiej i dalej, aż wreszcie przy równoczesnem rozkładowem działaniu wody zamienia się na piasek. W korycie każdego strumienia znajdziemy zawsze ogromną masę tego rozdrobniałego materyału, powstałego z roztarcia kamieni przez wodę. Delikatniejsze, łatwiej więc poruszalne cząsteczki unoszone są znacznie dalej, niż grube okruchy. Ponieważ strumyki płyną nieustannie, ciągle więc unoszą ze sobą rozdrobniony górski materyał. Z drugiej znów strony góry nieustannie rozkruszając się i wietrzejąc, dostarczają strumykom świeżego materyału. Ilość więc żwiru i piasku unoszonego codziennie przez drobne nawet stósunkowo strumyki, musi być niezmiernie wielką. Dzikie górskie potoki łącząc się razem tworzą większe lub mniejsze rzeki, które dalej unoszą ten rozdrobniony górski materyał, przez potoki doniesiony. Rzeki i strumienie jednak porywają w swym biegu także masy skał lub ziemi, które dalej ze sobą unoszą, i te rozdrabniając się coraz bardziej, przemieniają się w miałki piasek i muł, które w bieżącej wodzie zawieszone, daleką mogą przebyć drogę, aż póki nie osiądą na odległych płaszczyznach, lub dnie oceanu, tworząc pokłady mułu lub gliny. Przez zwietrzenie skały pękają i kruszeją a woda unosząc te cząstki składa je na innych znowu miejscach, tworząc pokłady osadowe czyli napływowe.

Działanie wody już od najdawniejszych czasów przybrało ogromne rozmiary. Wodę obok wybuchów wulkanicznych [1]) nazwać możemy rzeźbiarką ziemi, i jej zawdzięczamy dzisiejszy świat organiczny, ona przyczyniła się wielce do oziębienia skorupy ziemskiej, a tworząc osady napływowe, dała początek glebie i pierwszym roślinom, ona wreszcie ukształtowała ląd stały we dług dzisiejszego podziału.

Nie trzeba, zdaje się nam, wspominać, że morza i rzeki przed wiekami nie w takiem ukształtowaniu działały na kuli ziemskiej, i tworzyły osady, w jakiem je dzisiaj widzimy [2]). Woda działając

---

[1]) Wodę możemy uważać także za przyczynę wybuchów wulkanicznych; dowiedzionem to nie jest, ale być może, że woda sama dostarcza gazów, o których wiemy, że gdy są w wielkiej prężności, wywołują eksplozyą. Przeto być może, że woda dostawszy się do jądra ognistego ziemi, rozdzielając się na swe części składowe, wód i tlen, gazy o nader wielkiej prężności, wywołuje wybuch. Za tem przemawia też przeważna obecność czynnych wulkanów, w pobliżu brzegów morskich.

[2]) Anglia n. p. podług twierdzenia niektórych geologów, ma być deltą jakiejś dawnej, nieznanej rzeki.

od najpierwszych czasów, inaczej niż dziś rozlewała się po powierzchni globu naszego, i już pierwej wspomnieliśmy, że dawne dna morskie, mogą teraz stanowić szczyty gór niebotycznych, a dawniejsze gór szczyty, mogą być obecnie mieszkaniem meduz i jeżowców. Jak wielkie, groźne, poważne, na pozór zda się zdolne oprzeć wiekom, są masy skał takich, jak góry azyatyckie, amerykańskie i europejskie, weźmy np. Himalaje, Kordyliery lub Alpy, a jednak olbrzymy te wcale nie odznaczają się wielką starożytnością — owszem wiek tych górzystości przypada na najświeższy okres rozwoju ziemi. W czasie rozwoju gromady jurasowej, nie było jeszcze ani pylinki Alp europejskich, nie było także śladu rzek środkowej Europy, jak Renu, Mozeli, Łaby, Odry, Wisły i Dunaju.

Pracy wody, skały osadowe, pod wielu względami różnią się od skał ogniowych. Skały osadowe układają się w warstwach jedna nad drugą leżących i z tego powodu zowią je także skałami uwarstwionymi, czego nie napotykamy przy skałach ogniowych. Pojedyncze te warstwy mogą tylko kilka milimetrów[1]) lub też wiele metrów mieć grubości, zawsze jednak te warstwy najlepszym są dowodem, że utworzone zostały one przez wolne osadzanie się drobnych cząstek wodą unoszonych. Skamieniałości zawarte w jakiejś skale są także dowodem jej osadowego powstania. Roślinne i zwierzęce formy, które podczas tworzenia się tych warstw żyły, zachowały się w postaci odcisków lub skamieniałości i są pomocniczym środkiem co do oryentowania się o względnym wieku tych utworów ławicowych. Zwierzęta biegając lub łażąc po miękkiej szlamowatej ziemi swoich miejsc zamieszkania, zostawiały ślady nóg swoich wytłoczone na miękkim gruncie, tak jak my dziś kiedy idziemy po grubo usłanym pokładzie śniegu. Kiedy ten szlam wysechł i stwardniał, nowe masy rzadkiego mułu pokrywały jego powierzchnię. Ale i te z czasem zamieniały się w twardy kamień i na dolnej stronie tak utworzonych płyt kamiennych (po największej części piaskowcowych) widzimy wypukłe odlewy tych tropów“[2]). Wśród skał osadowych napotykamy często zlepieńce (konglomeraty), które nie są czem innem, jak tylko stwardniałym żwirem, podobnym do tego, jaki na morskiem wybrzeżu lub w łożysku strumienia napotykamy.

---

[1]) Jako piękny przykład tworzenia się cienkich warstewek osadowych może nam służyć Nil.

[2]) Patrz bliżej o tem: „Kolbuszowski. Zwierzęta przedpotopowe lądowe“. Str. 51 i nn. Warszawa 1884.

Zbadawszy nieco bliżej wspomniane powyż warunki, na mocy których tworzą się formacye osadowe, zobaczymy, że wielką tu rolę odgrywa masa wody, która przyczynia się wielce do zwietrzenia skał i wpływ wielki wywiera na jakość wodą unoszonych a następnie osiadłych cząstek skalistych. Daleko większej trzeba masy wody, chociażby ta mniejszą chyżość niż masa mniejsza posiadała, aby unieść większe odłamy i okruchy skał. Gdy np. jakiś odłam skały o pewnej oznaczonej wielkości nie został prądem wody uniesiony, to stanie się to z pewnością, gdy większa masa wody użyje swej siły.

Szybkość wody również musi być uwzględnioną. Chyżość wody jest zawsze zawisłą od istoty i stosunków terenu. W górnym biegu rzek płynie woda po dość stromej pochyłości i chyżość jej jest dość znaczną, podczas gdy w biegu dolnym woda porusza się na terenie więcej płaskim, płynie więc w skutek tego powolniej.

W górach rzucają się potoki często gwałtownie przez skały i urwiska. Potoki łącząc się razem tworzą rzeki, a te gdy się już przez mniej lub więcej górzyste okolice przerżnęły, dostają się na równiny, dążąc ku ujściu do morza.

Przytoczymy tu niektóre przykłady dla udowodnienia, że rzeczywiście spad i chyżość rzek nie zawsze jest jednakową.

Miejsce	Spad na milę wyrażony w stopach
Źródło Renu	170·7
Ren między Konstancyą a Szafuzą	12·4
„ „ Strassburgiem a Mannheimem	6·9
„ „ Düsseldorfem a Weselem	3·7
Ujście Renu	1·4
Wisła przy ujściu (ramię Leniwka od Neufahr do Mindy)	4·0

O chyżości niektórych rzek mamy następujące dane:

	Chyżość w 1 sekundzie
Ren pod Bazyleą wezbrany	7.1
„ „ „ w stanie normalnym	3·2
Men pod Frankfurtem	3·0
Newa pod Petersburgiem	1·7
Wisła pod Warszawą wezbrana	8 0
„ „ „ w stanie normalnym	4·0

Ciężar gatunkowy unoszonych przez wodę cząsteczek ma także dość wielkie znaczenie, bo jeżeli np. przyjmiemy, że mamy do czynienia z ciałami o równej objętości, lecz o różnym ciężarze

gatunkowym, to naturalnie ciała o ciężarze gatunkowym większym inaczej zachowywać się będą w płynącej wodzie, niż ciała o ciężarze gatunkowym mniejszym.

Dla lepszego przeglądu podajemy ciężary gatunkowe ciał, na które największą uwagę zwrócić musimy.[1]

Kwarzec	2·66
Ortoklas	2·55
Oligoklas	2·65
Labrador	2 7
Łyszczyk	2·8 —3·1
Kaolin	2·2
Augit	2·9 —3·5
Blenda rogowa	2·9 —3·4
Spat wapienny	2 7
Dolomit	2·8 —2·9
Ił (wysuszony przy 100° C)	2·5
Gips	2·26—2·4

Ciężary gatunkowe pojedynczych tych ciał nie pokazują wielkich różnic, zawsze jednak muszą być w rachubę wzięte, bo gdy np. woda porywa ze sobą cząsteczki kwarcu i augitu, to cząstki kwarcu jako lżejsze o wiele dalej uniesione będą niż cząstki augitu.

Objętość cząstek także wielkie ma znaczenie. Produkta zwietrzenia są nadzwyczaj różnej wielkości; z jednej strony mamy do czynienia z odłamami skał o poważnym ogromie, z drugiej zaś z nadzwyczaj delikatnym pyłem.

Odłamy o wielkiej średnicy nie mogą przez wody daleko być uniesione, tworzą one przeto łożyska górskich potoków, gdzie je w wielkiej ilości napotykamy. Odłamy te noszą jeszcze dokładnie charakter skał, od których zostały oderwane. Drobniejsze okruchy skał mogą być dalej już uniesione, i te po dłuższym lub krótszym przeciągu czasu opadają na dno rzek i tworzą albo jej łożysko, albo też na dnie bywają zwolna coraz dalej i dalej unoszone. Jednak zawsze działanie chemiczne wody i wzajemne tarcie się tych cząstek o siebie powodują, że te cząstki, które zniesione ze stoków góry do strumienia były kańczastymi odłamami, coraz więcej tracą swą ostrość, aż dopóki nie zostaną mniej lub więcej zaokrąglone i w żwir zamienione.

Mając przed okiem większe odłamy skał, łatwo możemy rozpoznać ich wielkość; odmiennie się jednak ma rzecz z drobnymi cząsteczkami, które woda ze sobą unosi. Tu mamy do czy-

nienia z nadzwyczaj delikatnymi cząstkami pyłu, które nam się wydają być jednakowej wielkości, i dopiero mikroskop może wykryć ich różnicę.

Gdy weźmiemy na uwagę warunki, tyczące się uprawy i mechanicznej analizy gleby, to musi być naszem zadaniem i wyjaśnienie, jaką objętość posiadają cząsteczki wytwarzające liczne rodzaje gleby. Dla tego też musimy masy podlegające wodnej wędrówce podzielić na trzy wielkie grupy i do pierwszej zaliczymy szczątki skał o objętości większej niż ziarnka prosa.

Reprezentantami drugiej grupy cząstek skalistych, wędrówkę wodną odbywających, będą masy piasku. Piasek są to okruchy skał o wielkości ziarn prosa lub nieco mniejsze, które zawsze jednak mają jeszcze tak wielką objętość, że wrzucone do stojącej wody, w bardzo krótkim przeciągu czasu na dno opadają. Najczęściej piasek składa się z drobniuchnych okruchów kwarcu, chociaż i cząstki augitu, łyszczku, spatu wapiennego, i w. i. minerałów często w dość znacznej ilości w piasku napotykamy. Pojedyncze ziarnka piasku różnią się znacznie między sobą tak w składzie chemicznym, jak i w przymiotach mineralogicznych; podobne są do siebie tylko z wielkości. Woda o znacznej szybkości zdolną jest unosić masy piasku, gdy jednak chyżość się jej zmniejszy, to zaraz pewna ilość piasku opada na dno i tu albo pozostaje w spokoju, albo też na dnie dalej powoli się posuwa, w wodzie zaś zawieszonymi zostają tylko ziarnka piasku o nadzwyczaj małej średnicy.

Trzecią grupę stanowić będą cząstki iłu czyli mułu. Te masy składają się z najrozmaitszych substancyi, najwięcej jednak napotykamy w nich krzemianu glinowego. Do zwietrzenia skał przyczyniają się oprócz sił mechanicznych także siły chemiczne, które działając na skały wytwarzają ił, główną częścią składową reprezentantów grupy trzeciej. W ilastych cząstkach znajdujemy także okruchy kwarcu, wapna, spatu wapiennego i w. i , a głównie charakteryzuje masy ilaste zawartość krzemianu glinu. Pojedyncze cząsteczki mas ilastych są o wiele mniejsze od najdrobniejszych ziarneczek piasku, zatrzymują się przeto bardzo długo w zawieszeniu w wodzie i dopiero osadzając się w morzu tworzą pokłady.

Oprócz okruchów skalistych, piasku i mułu unosi woda ze sobą także inne materye rozpuszczone. Wszystkie rodzaje skał są zawsze wystawione na chemiczne działanie wody, która je rozkłada i kruszy. Woda zawiera w sobie zawsze pewną ilość

kwasu węglowego, tlenu i wiele soli w rozczynie, które przyspieszająco działają na rozkład skał i cząstek wodą unoszonych.

Najrozmaitsze kwasy i zasady spłukuje woda ze skał powierzchni, a naturalnie w największej ilości znajdować się będą te, które najobficiej w przyrodzie napotykamy i które najłatwiej z innych połączeń uwolnionymi być mogą; z tej też przyczyny najobficiej w rozczynie zawierają wody chlorek sodu i węglan wapna.

Obecnie wypada nam zastanowić się nad kwestyą dla nas najważniejszą, to jest nad sposobem, w jaki cząstki przez wodę niesione opadają i układają się.

Już wyżej wspomnieliśmy, że w wodzie rzecznej opadają i na dnie rzecznem osadzają się znaczne ilości porwanych i unoszonych przez wodę grubszych okruchów skał, których woda dla licznych przyczyn nie jest w stanie unosić dalej. Z biegiem rzek przeto tworzą się osady żwiru, piasku i iłu.

Gdy z wiosną śnieg na górach topnieje, to wzbierają potoki i rzeki i unoszą z sobą wtedy większe odłamy skał. Łożysko rzeki nie mogą pomieścić w swych brzegach tych wielkich mas wody, występują przeto one z brzegów i rozlewają się szeroko po przyległych dolinach. Tu nie płyną one rwiącym potokiem, lecz są w spokoju, więc zawieszone w nich cząstki opadają tworząc osady na dnie. Gdy się ten proces powtarza, to w ten sposób przy sprzyjających warunkach może się utworzyć bardzo urodzajna gleba o dość grubym pokładzie i chcąc ją uprawiać, musimy tylko zabezpieczyć ją od następnych powodzi za pomocą grobli lub też murów przybrzeżnych. W środku Łaby, między Hamburgiem a Harburgiem leży wyspa, jednę milę długa a pół szeroka. Powierzchnia jej mało co wznosi się po nad poziom Łaby, tak że ta przy najmniejszem wezbraniu całąby wyspę zalała, gdyby temu nie zapobiegli gorliwi i pracowici mieszkańcy tejże, budując na najniżej położonych punktach groble 10 — 15 stóp wysokie. Fale pieniąc się z gniewu, jednem uderzeniem chcąc strzaskać zaporę, biją o mury grobli, a za murami mieszkańcy wyspy wypasają swe bydło na wybornych i żyznych pastwiskach.

Bardzo interesujące utwory rzecznych osadów przedstawiają nam delty, które powstają przy ujściu rzek jużto do morza, już do większych jezior lądowych. Deltę przy ujściu w jezioro lądowe tworzą Ren i Rodan. Inne rzeki unosząc daleko rozkładowe skał cząstki i wydzielając je dopiero przy ujściu w morze, tworzą delty przymorskie, jak Nil, Missisipi i i. Wisła przy ujściu utwo-

rzyła nizinę wysepową, nazwaną „frische Nehrung“, a będącą dziełem bijących przeciw sobie morza i Wisły bałwanów.

Aby delta mogła się utworzyć, muszą być obecne następujące warunki. Ujście rzeki nie powinno być bardzo spadzistem, a przed ujściem musi się znajdować dość wysoki wał brzeżny, o który fale morskie łamaćby się mogły — w przeciwnym bowiem razie bałwany morskie i rzeczne bijąc przeciw sobie utworzyłyby tylko niziny wysepowe, nie mające z lądem żadnej styczności, jak to ma miejsce przy ujściu Wisły.

Delta nilowa zajmuje obszar 21·194 kwadratowych kilometrów, a podstawa jej jest zwróconą ku morzu śródziemnemu Od morza oddzieloną jest delta wysokim, na kilku miejscach tylko poprzerywanym wałem brzeżnym, utworzonym głównie przez wydmy piaszczyste i wapienie, ze szczątek otwornic (foraminiferae) powstałe. Górne warstwy ziemi delty nilowej utworzone są z brunatnej gliny. Głębokość urodzajnej gleby gliniastej wynosi 15 metrów i spoczywa ona na podglebiu piaszczystem. Według różnych obliczeń tworzy Nil w przeciągu jednego wieku warstewkę ziemi o grubości 60 milimetrów. Pierwej Nil wpadał do zatoki otoczonej wałem brzeżnym, zwolna osadzał się w tej zatoce namuł nilowy, aż wreszcie wytworzyła się delta [1]).

Przy omawianiu osadów, które tworzą wody słodkie, musimy powiedzieć także słów kilka o osadzaniu się substancyi, które woda w rozczynie zawiera. Takich osadów w ogóle mamy bardzo mało i wspomnimy tu tylko o osadach węglanu wapna. Węglan wapna rozpuszcza się w wodzie nasyconej kwasem węglowym. Gdy rozczyn węglanu wapna utraci pewną część wody przez wyparowanie, lub gdy kwas węglowy dla jakichś przyczyn z połączenia uwolnionym zostanie, to wydziela się wtedy z rozczynu węglan wapna. W ten sposób utworzyły się n. p. wapienie wód słodkich pod Canstadt w Würtemberdze, u nas w Ułaszkowcach i w wielu miejscach na Pokuciu. Najobfitsze pokłady wapieni wód słodkich napotykamy we Włoszech.

Daleko większe znaczenie dla geologa mają osady napływowe morskie. Tu musimy zrobić różnicę między osadami cząstek morzu przez rzeki doniesionych, a między osadami cząstek z rozczynu

---

[1]) Według twierdzenia niektórych geologów ląd stały dzisiejszej Anglii tworzył deltę jakiejś olbrzymiej rzeki, której źródła, dobieg i kierunek pokryte tajemnicą niezbadaną. Rzeki tej pozostały tylko ślady w pokładach i napływowych osadach wody słodkiej i to w wielu miejscowościach w Anglii. (Dr. Klein.)

wody morskiej wydzielonych. Wielkich ilości żwiru rzeki do morza nie unoszą dla przyczyn już wyżej wskazanych, a jeżeli grubsze skał okruchy do morza się dostaną, to opadają one tuż przy brzegu. Tak samo ma się rzecz z odłamami skał, które morze samo ze skał przy jego brzegach się wznoszących odrywa. Morze jest — że tak się wyrażę — potężnym młynem do kruszenia skał i zamiany ich okruchów w drobny żwir i piasek. Podczas spokojnego dnia, kiedy drobne tylko bałwanki marszczą zaledwie powierzchnię morza, nie można łatwo ocenić, jaki wpływ rzeczywiście ocean na kruszenie podnóża skał i w ogóle wybrzeża swego wywiera. Ale gdy staniemy obok skały podczas burzy, zbytecznem znajdziemy wszelkie dalsze wyjaśnienie, w jaki to sposób siła bałwanów niszczy najtwardsze nawet głazy. Każda większa spieniona fala uderzając o wybrzeże, wyrzuca do góry leżące na niem kamienie i tłucze nimi podstawę skały, rozpryskując się w pianę. Kiedy rozhukany bałwan wstecz się odbije, by następnemu miejsca ustąpić, można słyszeć na znacznej nawet odległości ostry chrzęst żwiru, jaki przez tarcie się i kruszenie kamieni powstaje, a współcześnie kamienie te żłobią wybrzeże, by znowu przez fale porwane zostały i raz jeszcze w posadę skał uderzyły. W skutek tego też wzdłuż wybrzeży morza każdego napotykamy odłamy skał lądowych we wszystkich okresach zniszczenia, od wszelkich kańczastych głazów aż do najdelikatniejszego piasku i mułu.

Dokończenie nast.

Rozmaitości.

Gaz oświetlający z wiór jodłowych zastępuje bardzo dobrze gaz zwykły z węgli otrzymywany i wyrabia się tak samo, tylko czyści się inaczej z powodu innych przymieszek. Na taki gaz nadają się w ogóle najbardziej drzewa żywiczne. (La Nature nr. 711 z 15 stycznia 1887).

Tyroxicon, jadowity związek w serze zepsutym, odkrytym został niedawno przez dra Vaugsan, docenta przy uniwersytecie w Michigan (Amer. półn.) Związek ten, nazwany przez dra Vaugsan „Tyroxicon“, krystalizuje w długich, igiełkowatych kryształkach, rozpuszczalnych w wodzie, alkoholu, eterze i chloroformie i znachodzi się (na szczęście nie często) w różnych serach zepsutych, w miękkich zdarza się częściej niż w twardych. Taki ser zepsuty, zwany w Stanach Zjedn. chorym „sick“, sprawia suchość w gę-

bie i przełyku, ściskanie krtani, nudności, wymioty, rozwolnienie i wielkie rozdrażnienie nerwowe. Czy ser jest jeszcze nie jadowity, pomimo nadpsucia, pewnie rozpoznać można analizą chemiczną, oprócz tego ser zawierający już pewną ilość tyroxiconu oddziaływa silnie czerwieniąco na papier lakmusowy z powodu, że ser zawiera wtedy znaczną ilość kwasu. (Ziem.)

Eksplozya jaja strusiego. P. Jerzy Bauer, asystent muzeum Peabody w Yale (w stanie Connecticut) stał się ofiarą ciekawego wypadku. Był on zajęty rozpatrywaniem jaj strusich, sprowadzonych z Afryki południowej, gdy jedno z tych jaj, które próbował przebić, wybuchło mu w rękach jak bomba dynamitowa i powaliło go na ziemię bez czucia. Jajko to zepsuło się w drodze i wywiązał się w niem gaz szkodliwy, który spowodował wybuch. — Otrzymał on kilka ran bolesnych, a od gorszych skutków uchroniło go to, że nakrył serwetą jajko, które chciał przedziurawić. Jajko ważyło $3^1/_2$ funta a skorupa jego była twarda, tak że młotem jedynie można ją było rozbijać. Pokój cały wypełnił się wonią nader przykrą. (Wszechświat.)

O dunach czyli puchach roślinnych. Strefa międzyzwrotnikowa przedstawia dotąd jeszcze i długo na przyszłość niewyczerpaną dla człowieka rozmaitość i obfitość roślin użytecznych; powolnie tylko w miarę mnożenia się stosunków z krajami międzyzwrotnikowymi może się rozpowszechnić poznanie tamecznych wytworów roślinnych, mogą się one stać przedmiotem handlu, wymiany i produkcyi rozleglejszej. P. von Höhnel donosi o nowym takim przedmiocie handlu, który jest w ojczyźnie jego już oddawna znanym i zużytkowywanym. Jest nim pewien rodzaj materyału dunowego, używanego do wypychania materaców, pierzyn i t. d. i sporządzania przedmiotów przystrojowych i nazywa się po malajsku Kapok, Kapak albo Kapas (bawełna), Niemcy zaś zwą go bawełną Ceiba albo wełnianą. Ta Kapok-wełna składa się z 0·5 do 2·0 cm. długich jedwabisto-lśniących, żółtawo-białych, a nawet brunatnych włókien, które bardzo łatwo rozróżnić od bawełny, tak z powodu połysku, jak i zabarwienia, jak wreszcie długości. Wełna ta pochodzi z owoców niektórych wełniaków (Bombaceae), a głównie z czterech rodzajów wełniaka czyli serecznika (Bombax), Siężypuchli (Eriodendron), Puchowca (Ochroma) i Kolcodrzewu (Chorisia). Pod względem technicznym należą wełniaki w strefie międzyzwrotnikowej do roślin nader ważnych; łyko bowiem z nich używa się w miejsce naszych konopi, drzewo czyli drewno zastępuje dla swej lekkości korki, a z nasion wytłaczają olej. Najważniejszym jednak płodem tych drzew jest wełna, składająca się z włosków i znajdująca się głównie u wewnętrznej strony osłony owocowej, w mniejszej zaś mierze uczepiona do nasion; tu już widzimy zasadniczą różnicę od bawełny, którą wyłącznie z nasion obrywają. Siężypuchla zachodnia (Eriodendron anfractu-

osum) jest najważniejszem wełny dostarczającem drzewem, gdyż rośnie w całej niemal tamecznej strefie w części dziko, w części hodowana. Wyłącznie amerykańskimi drzewami kapokowymi są: wełniak pięćlistkowy i siedmlistkowy (Bombax Ceiba et heptaphyllum), w Afryce tymczasem dostarczają podobnegoż płodu wełniak gwinejski i malabarski (Bombax guineuse et malabaricum). Płód zbierają prawie wyłącznie z drzew dziko rosnących, a że takowy dość nieudolnie obrabiają, że nie mają ku temu wydoskonalonych narzędzi, więc dostaje się do handlu w bardzo zanieczyszczonym jeszcze stanie. Najlepsze sorty tego płodu pochodzą z Jawy, bo tam dawniej już się skrzętnie tym przemysłem zajmowano.

Wełna Kapok odznacza się lekkością i sprężystością, jak i wielką wytrwałością na wpływy zewnętrzne, tak iż uchodzi za niezniszczalną. Z powodu tych przymiotów można użyć lepszych jej gatunków do poduszek, pierzyn i t. d. w miejsce pierza czyli puchu, który wybornie zastępuje, jest jednak daleko tańszą. Jest więc nadzieja, a nawet i widać pewne poszlaki, że ten produkt roślinnego międzyzwrotnikowego świata będzie w przyszłości ważnym przedmiotem europejskiego handlu. W Holandyi np. już sobie przyswojono kapok, wywóz bowiem z Indyj niderlandzkich, wynoszący rocznie przeszło milion kilogramów, idzie przeważnie do Amsterdamu i Rotterdamu. Dla braku tańszych miejscowych materyałów puchowych zwierzęcych sprowadza szczególniej południowa Australia rok w rok zwiększającą się ilość tej wełny. Nie rozstrzygnieno jeszcze, ażali się włókno tej wełny da użyć do tkactwa, dotąd bowiem nie zastosowywano jej ku temu celowi. (Naturforscher Nr. 7 z 12 lutego 1887.)

Szczaw jadalny (Oxalis esculenta) był na ostatniem posiedzeniu Narodowego tow. rolniczego w Paryżu przedmiotem rozprawy p. M. Triana'y, który przedstawił równocześnie zgromadzeniu dwa onegoż okazy.

Roślina ta jadalna zajmuje niejako pośrednie miejsce między ziemniakami a marchwią; korzenie jej podobne do marchwi średniej grubości. — Szczaw jadalny jest słodkawy i soczysty. Gdy zapanowała zaraza kartoflana w Kolumbii, korzeń jego był bardzo użytecznym i uzupełnił niemal brak kartofli. Dotąd nie można było wyhodować tej rośliny we Francyi. Przybywszy do Francyi, przywiózł Triana ze sobą korzenie tego szczawiu i te udawały się bardzo dobrze w Jardin des Plantes w Paryżu w epoce, gdy p. Decaisne zajmował stanowisko dyrektora uprawy roślin. Rośliny przechowywały się przez kilka lat, ale nie rozwinęły się nigdy pomyślnie. Kierowani wiadomością o ich pochodzeniu z strefy gorącej, wystawiali je od wczesnej wiosny na miejsca zwrócone ku słońcu, by więcej korzystały z ciepła słonecznego. Według dyrektora Instytutu agronomicznego w Bogota, błąd ich tkwił w dostarczaniu roślinie tak zbytecznego ciepła, iż ono nie

dopuszczało do rozwoju korzeni. Ten bowiem przyswoił ją w szerokości wyższej na równinach Bogoty, to jest w strefie zimniejszej od miejscowej, pierwotnej sadyby rośliny.

Doświadczenia w Europie nie powiodły się może z powodu, iż się nie rozliczono dokładnie z potrzebnymi warunkami jej pomyślnego rozwijania się; mniemają zatem, iż próba przeprowadzona wśród innych okoliczności sprzyjających nie byłaby bez pewnego zajęcia i tym to celem ofiaruje Triana Towarzystwu dwa korzenie, otrzymane od p. Carasquilli. (La Nature Nr. 714 z 5 lutego 1887.)

La photographie sans objectiv. Pod tym tytułem wydał inżynier francuski, Colson bardzo interesujące dziełko, z którego dowiadujemy się, iż można fotografować bez soczewek zbierających. Zaiste! o czemś podobnem może się nikomu dotychczas i nie śniło, a przecież jest to fakt niezaprzeczony, który w dotychczasowych aparatach fotografii wielkie zmiany porobi Fotografowanie bez szkieł jest możliwe tylko przy płytach bromo-żelatynowych. Że się przy obecnych aparatach używa soczewek zbierających, pochodzi, jak powiada Colson, stąd, iż azotan srebra i inne t. p. połączenia chemiczne do tego celu używane nie są dość czułe na tak słabe oświetlenie i potrzebują koniecznie soczewki zbierającej promienie światła. Płyty bromo-żelatynowe jako nadzwyczaj czułe soczewek nie potrzebują, a mają przed innymi tę zaletę jeszcze, że dozwalają robienie fotografij większych rozmiarów, które przy aparatach z soczewkami są na brzegu mniej lub więcej powykrzywiane (verzerrt). Ciemnia optyczna Colsona posiada w przedniej metalowej $^{2}/_{10}$ mm grubej ścianie zamiast soczewki maleńki 0·3—0 5 mm okrągły otwór. Czas oświetlenia przy użyciu kolodionu i przy pochmurnem niebie trwa 10 — 15 mt; przy płytach suchych tylko 10—40 sek.

Colson używa także płyt papierowych (Cartons pelliculaires) Thiebaut'a, zwłaszcza przy zdejmowaniu fotografij z przedmiotów okrągłych, ponieważ papier taki da się w ciemni w odpowiedni walcowaty sposób umieścić.

Aparat Colsona będzie od aparatów obecnych daleko tańszy dla braku właśnie szkieł optycznych, tak że nie tylko każdy zakład naukowy ale i przyrodnik i turysta będą się mogli w taki aparat zaopatrzyć. (Naturforscher).

Sz. Trusz (Buczacz).

Wydawca i odpowiedzialny Redaktor Z. Morawski.

Drukiem Józefa Pisza w Tarnowie.